BETON

w budownictwie

wyroby betonowe

kamień sztuczny

ROK IV WARSZAWA, KWIECIEŃ 1933 Nr 4



BETON

w budownictwie
wyroby betonowe
kamień sztuczny

Nr 4 **Rok IV**

Warszawa • Kwiecień • 1933

TREŚĆ:

Eternit

Tadeusz Cichocki, Warszawa

1. Wyrób i własności eternitu

Jednem z najbardziej znanych pokryć dachowych jest dachówka azbestowo - cementowa marki **Eternit.** Jest to materjał, który swym wyglądem zewnętrznym przypomina łupek naturalny. Twardy, mocny, bardzo ścisły, zupełnie ogniotrwały i ogniochronny, jest równocześnie lekki i ogromnie łatwy w obróbce. Eternit wyrabiany jest w ten sposób, iż rozdrobnione włókna azbestowe, zmieszane z cementem portlandzkim i dużą ilością wody, podobnie jak masa papierowa, przechodzą przez holendry i inne działy produkcji, żeby wreszcie wyjść z maszyny papierniczej w formie taśmy o szerokości 1,20 m i grubości około 6 mm. Z taśmy tej wycinane są dachówki o różnych kształtach, zależnie od tego, jakiemu przeznaczeniu mają służyć. Aby usunąć resztki wody z masy azbestowo - cementowej, dachówki płaskie ulegają sprasowaniu przy pomocy prasy hydraulicznej pod ciśnieniem około 400 kg/cm², wskutek czego grubość ich wynosi ostatecznie około 4 mm. Jeśli z taśmy, która wychodzi z maszyny papierniczej, mają być robione dachówki faliste, wówczas tniemy taśmę na duże płyty i bez prasowania układamy je na stalowych, falistych blachach i wałkami nadajemy im kształt taki, jaki posiadają blachy stalowe, odgrywające w tym wypadku rolę matrycy. Polskie fabryki eternitu wyrabiają dachówki płaskie i faliste w kolorach: czerwonym, bronzowym, czarnym lub rdzawym (t. zw. „impregnowane"). Dachówki niebarwione, najbardziej popularne, zachowują kolor taśmy wychodzącej z maszyny papierniczej, czyli jasno - szary, taki, jaki powstaje ze zmieszania cementu z włóknami azbestu.

Dzięki temu, iż składnikami dachówek eternitowych jest jedynie cement i azbest, posiadają one cechy, specjalnie wyróżniające je od innych pokryć dachowych:

1. Są całkowicie ogniotrwałe i ogniochronne. I tak np. podczas pożaru wsi Okónin, w woj. wołyńskiem ocalał jeden tylko dom kryty eternitem, podczas gdy cała wioska i wszystkie domy sąsiednie, stojące tylko o parę metrów od domu krytego eternitem, poszły z dymem.
2. Są zupełnie odporne na działanie chemiczne, nadają się więc do krycia stajni, obór, kuźni i t. d., gdzie bądź to wyziewy z nawozu, bądź dym, działają szkodliwie na inne pokrycia, i zmuszają do częstej naprawy dachu.
3. Są bardzo lekkie, gdyż 1 m² dachu krytego eternitem waży około 14 kg. Mały ciężar eternitu pozwala na bardzo lekką konstrukcję wiązania dachowego, co daje przy budowie duże oszczędności, oraz pozwala kłaść eternit na dachach poprzednio krytych np. gontem lub papą, bez wzmacniania krokwi i łat. Lekkość eternitu wpływa też na taniość transportu, czy to kolejowego, samochodowego, czy też furmankami.
4. Są bardzo dobrą izolacją cieplną, dzięki czemu pobyt w domu, krytym eternitem jest miły zarówno latem podczas upałów, jak i podczas mrozów. Izolacyjne własności eternitu powodują częste jego używanie do wykładania ścian lub stropów, w celu zabezpieczenia budynku przez upałami, lub mrozami.
5. Są tanie w użyciu, gdyż raz położone, nie wymagają żadnej konserwacji, jak malowanie, smołowanie i t. d.
6. Są oszczędne, gdyż można je używać kilkakrotnie, zdejmując z jednego dachu i przenosząc na drugi (ma to poważne znaczenie przy nadbudówkach).
7. Są łatwo wymienne; tak więc jeśli wskutek jakiegokolwiek wypadku zostanie stłuczo-

na jedna lub więcej płyt, można je bez trudu usunąć, zastępując nowemi, zapasowemi.

8. Są tak wytrwałe na złamanie, iż płyta falista o wymiarach 1,20 × 1,10 m wytrzymuje ciężar zgórą 615 kg.

9. Są zupełnie nieprzesiąkliwe nawet przy najbardziej ulewnych deszczach.

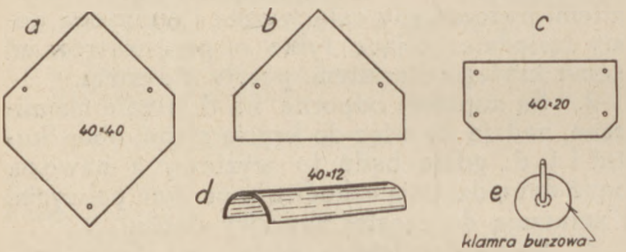
10. Są zupełnie odporne na huragany i burze, gdyż przymocowane do dachu, tworzą szczelną pokrywę, pod którą wiatr nie może się dostać i zerwać jej.

Wszystkie wyliczone wyżej zalety zyskały eternitowi szereg zwolenników, czego dowodem służy produkcja i zapotrzebowanie eternitu:

w Austrji	4 000 000	m^2 rocznie
w Belgji	7 000 000	„ „
we Francji	6 000 000	„ „
w Anglji	3 000 000	„ „

2. Krycie płytami płaskiemi

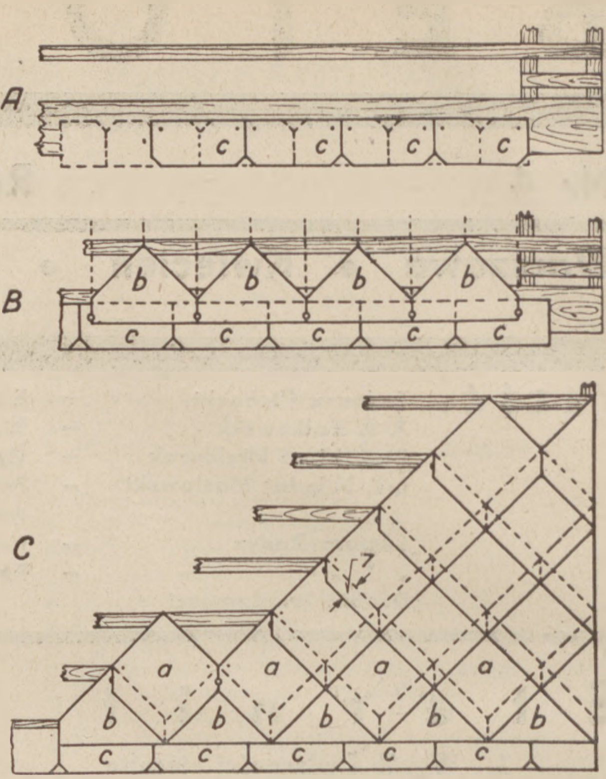
Polskie fabryki eternitu wyrabiają dachówki płaskie o wymiarach 40×40 cm. Oprócz tego wyrabiają potrzebne dachówki pomocnicze, jak krawędziówki, przystawki, gąsiory i t. d. Dachówki płaskie wyrabia się albo w formie t. zw. szablonów, to znaczy kwadratów z obciętemi rogami, albo w formie kwadratów bez obciętych rogów (rys. 1). Grubość, tak szablonów, jak



Rys. 1. a) szablon, b) kwadrat, c) krawężnik, d) gąsior i e) klamra (spinka) burzowa.

i kwadratów, wynosi 4 mm. Jeśli chodzi o sposoby krycia, to najbardziej używane są dwa: a) pojedyńczy, czyli t. zw. francuski i b) podwójny.

Pojedyńcze pokrycie polega na tem, że szablony układa się w ten sposób, iż obcięte rogi leżą na linjach prostopadłych do kalenicy, a jedna płytka na drugą zachodzi jedynie dla zakładu, który jest różny i zależny od nachylenia dachu (rys. 2). Przymocowanie dachówek na dachu odbywa się częściowo zapomocą gwoździ papowych ocynkowanych, dług. $1^1/_4$ cala, częściowo zapomocą specjalnie dla tego celu wyrabianych całomiedzianych spinek burzowych (rys. 1e). Dzięki takiemu umocowaniu dachy kryte dachówką eternitową są odporne nawet przeciw najsilniejszym wiatrom. Jako podkład do przybijania dachówek służy deskowanie z desek suchych, grub. ¾—1", szerokości 4—6". Szerszych desek nie poleca się, ponieważ łatwo się paczą. Krycie można uskuteczniać również na łatach o wymiarach 3 × 5



Rys. 2. Trzy kolejne fazy układania płytek eternitowych na listwach.

cm, zupełnie suchych. Odległość od górnej krawędzi łaty do górnej krawędzi następnej łaty określa się w zależności od zakładu płyt; o ile eternit ma być układany na łatach, to przy najczęściej stosowanym zakładzie 9 cm odległość ta winna wynosić 21 cm. Poleca się raczej krycie na deskowaniu, gdyż wówczas otrzymujemy dach solidniejszy, a ogólny koszt nie wypada drożej, bowiem przy kryciu na łatach zakład płyt winien być o 1 cm większy, niż przy kryciu takiego samego dachu na deskowaniu; różnica więc kosztu w porównaniu do łat pokrywa się różnicą kosztu materjału eternitowego. Do pokrycia szczytów i grzbietów używa się specjalnej, półokrągłej, stożkowatej dachówki, czyli t. zw. gąsiorów, o długości 40 cm i średnicy 13 cm (rys. 1d), które przymocowuje się zapomocą gwoździ i specjalnych klamer.

Przed rozpoczęciem krycia wszystkie otwory w dachu, jak kominy, okna dachowe, włazy i t. d. muszą być tak, jak przy pokryciu dachówką paloną, wyłożone blachą cynkową. Również wszystkie załamania powinny być wyłożone tą blachą. Przy nachyleniu, wynoszącem 45°, t. j. gdy wysokość od pułapu do szczytu (kalenicy) wynosi połowę szerokości budynku, zakład płyt winien wynosić na deskowaniu 7 cm, a na podkładzie z łat 8 cm; przy normalnem nachyleniu, nie mniej jednak 30°, tj. gdy wysokość od pułapu do szczytu wynosi nie mniej $^1/_3$ szerokości budynku, zakład płyt przy podkładzie z desek winien wynosić 8 cm, a przy podkładzie z łat 9 cm. Im bardziej płaski dach, tem większy winien być zakład.

Dla pokrycia 1 m^2 płaszczyzny dachu sposobem francuskim (pojedyńczym) potrzeba: przy zakładzie 7 cm — 9,2 szt. szablonów 40×40 cm, przy zakładzie 8 cm — 9,8 szt., przy zakładzie 9 cm — 10,4 szt. Cyfry te oznaczają zapotrzebowanie teoretyczne, oparte na obliczeniu matematycznem, w praktyce jednak trzeba je nieco powiększyć, gdyż w niektórych miejscach, jak np. pod bocznem obramowaniem zakład powinien wynosić 10 cm, przy obliczaniu więc trzeba przyjmować na 1 m^2 9,4, względnie 10 i 10,6 szablonów. Na 1 mb szczytu (kalenicy) potrzeba 3 szt. gąsiorów, a na 1 mb okapów, o ile mają być kryte podwójnie, (co należy stosować zwłaszcza przy domach parterowych i rynnach wiszących), potrzeba 5 szt. krawężników. Do każdego szablonu potrzebna jest 1 spinka burzowa, do każdego gąsiora 1 klamra, a na każdy 1 m^2 pokrycia 40 gramów gwoździ ocynkowanych. Przeciętna waga 1 m^2 dachu, krytego normalnemi szablonami 40 × 40 cm wynosi około 14 kg. Kolejność krycia widzimy wyraźnie na rys. 2A, B i C.

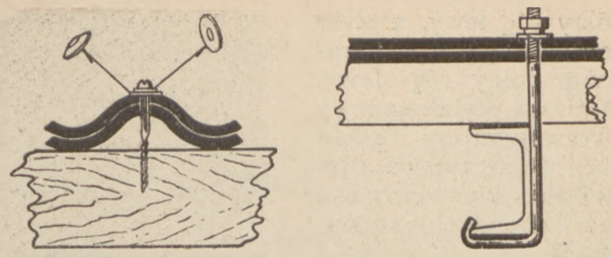
Tabl. I. Pojedyńcze krycie na łatach lub na deskowaniu.

	format cm.	Waga 100 szt. kg	Zakład cm.	Rozstawienie łat cm	Zużycie na 1 m² dachu: Sztuk: płytek	gwoździ	spinek	Godzin: pokrywacza	pomocnika
szablony z obciętemi rogami	40/40	140	7	22,60	9,2	19	9,2	0,16	0,32
			8	22,—	9,8	20	9,8		
			9	21,20	10,4	21	10,4		
			10	20,50	11,1	23	11,1		

Podwójne krycie polega na tem, iż bądź kwadraty, bądź połówki układa się w ten sposób, aby płytka wyżej położona zakrywała połowę płytki niżej położonej, plus zakład. Otrzymujemy więc w każdem miejscu dachu podwójną, a zatem 8 mm warstwę eternitu. Sposób ten daje dach znacznie cięższy, jednak lepszy pod względem izolacyjnym. Jest on mniej popularny, ponieważ jest kosztowniejszy.

Tabl. II. Podwójne krycie na łatach lub deskowaniu.

	Format cm	Waga 100 szt. kg	Zakład cm	Rozstawienie łat cm	Zużycie na 1 m² dachu: Sztuk: płytek	gwoździ	spinek	Godzin: pokrywacza	pomocnika
Szablony prostokątne-połówki	20/40	70	5	17,5	28,6	58	28,6	0,20	0,40
			6	17	29,4	59	29,4		
			7	16,5	30,3	61	30,3		
			8	16	31,3	63	31.3		



Rys. 3. Sposób umocowania płyt falistych do belek drewnianych i żelaznych.

3. Krycie płytami falistemi

Płyty faliste wyrabia się w kształcie prostokątów o grubości 6 mm i następujących wymiarach:

1,20 × 1,10 m
1,20 × 1,10 „
60 × 45 cm
60 × 32,5 „

Krycie dachu płytami falistemi odbywa się zapomocą układania jednej płyty na drugiej, przyczem zakład winien wynosić

1) w kierunku długości dachu ½ fali przy stosowaniu płyt o wym. 60 × 32,5 cm lub 60 × 45 cm, a przy stosowaniu płyt o wym. 120 × 110 cm 1½ lub ½ fali, w zależności od nachylenia dachu i

2) w kierunku długości krokwi 12 cm przy płytach o wym. 60 × 32,5 cm i 60 × 45 cm, a przy płytach o wym. 120 × 110 cm w zależności od długości krokwi, w każdym razie jednak zakład ten winien wynosić nie mniej niż 12 cm.

W tym celu płyty, używane do krycia powinny mieć rogi obcięte odpowiednio do zakładu; płyty okapowe górny róg prawy, płyty szczytowe



Fig. 4. Dach hali fabrycznej, kryty eternitem falistym.

dolny róg lewy, a płyty środkowe górny róg prawy i dolny róg lewy. Pierwsza płyta okapowa z prawej strony i ostatnia płyta szczytowa z lewej strony powinny być bez obciętych rogów. Obcinanie rogów może być uskutecznione na miejscu roboty zapomocą zwykłej piłki stolarskiej, używanej do twardego drzewa.

Płyty faliste układa się wprost na łatach drewnianych lub żelaznych. Odległość od górnej krawędzi jednej łaty do górnej krawędzi następnej łaty powinna wynosić: dla płyt o wym. 60×45 cm i 60×32,5 cm 48 cm, a dla płyt o wym. 120×110 cm od 35 do 52 cm, — zależnie od nachylenia dachu i od długości krokwi, w związku z zakładem płyt, jaki ma być zastosowany w tym kierunku. Stosowanie podkładu z łat tak rzadko rozstawionych wybitnie zmniejsza koszt całego dachu. Umocowania płyt, jeżeli podkład stanowią łaty drewniane, dokonywa się zapomocą śrub z podkładkami ołowianemi i żelaznemi, jeżeli podkład jest z łat żelaznych, zapomocą specjalnych, przytwierdzających umocowań (rys. 3). Wiercenie dziur w płytach uskutecznia się świdrem 7 mm. Łaty drewniane powinny być grubości najmniej 4×5 cm, a krokwie 10×12 cm. Waga 1 m² dachu wynosi również około 14 kg. Płytami falistemi mogą być kryte dachy nawet o małem nachyleniu.



Fig. 5. Dach hali na terenie fabryki pokryty eternitem falistym oraz ściany, wyłożone eternitem.

Tabl. III. Krycie płytami falistemi.

Format cm	Waga 100 sz. kg	Zakład	Rozstawienie łat	Zużycie na 1 m² dachu						
				Sztuk					Godzin	
				płyt	śrub	podkładek	gwoźd	spinek	pokrywacza	pomocnika
240 / 110	około 3200	od 10 cm	najw. 50 cm	0,45-0,50	2,5	5	3	—	0,18	0,18
120 / 110	1600	do 20 cm		0,95-1,15	2,5	5	3	—	0,18	0,18
					na 1 mb. okapu					
60 / 45	320	12 cm	najw. 50 cm	7,75-8,25	3	6	16	8	0,20	0,20
60 / 32,5	230			8,00-8,50	3,35	6½	16	8	0,20	0,20

Płyty faliste znajdują dziś duże zastosowanie i stają się coraz bardziej wziętem pokryciem dachowem (fig. 4 i 5). Oprócz zalet ściśle technicznych odznacza się eternit falisty bardzo estetycznym wyglądem, a jego fale o wysokości 3 cm i szerokości 13 cm stwarzają miłą dla oka rozmaitość, rzadko spotykaną przy innych, jednostajnych pokryciach dachowych.

Budownictwo żużlobetonowe

T. J. Kałkowski, Katowice

Nie jeden raz pisano już w „Betonie" o korzyściach użycia betonu żużlowego, czyli tak zwanego żużlobetonu do budowy budynków mieszkalnych i gospodarczych *). W pobliżu zakładów przemysłowych, posiadających zwykle całe zwały (hałdy) żużla kotłowego (nasze zagłębia przemysłowe mają poza tem doskonały żużel hutniczy, czyli wielkopiecowy), oraz w pobliżu większych stacyj kolejowych, gdzie parowozownie często nie wiedzą co robić z nadmiarem żużla parowozowego, wszędzie tam istnieją doskonałe warunki do rozwoju i rozkwitu najtańszego jakie być może, a ogniotrwałego budownictwa żużlobetonowego.

Minęły już czasy, kiedy na budujących z tego taniego, a ciepłochronnego materjału, patrzano jak na marnotrawców pieniędzy. Dziś już powszechnie wiadomo, że zagadnienie organizacji taniego budownictwa nie polega by-

*) patrz artykuł p. Mielcarka p. t.: „Domy żużlobetonowe". Beton 1932. Nr. 4, str. 72.



Fig. 1. Zwał żużla kotłowego przy Zakładach Elektro w Łaziskach Górnych na Górnym Śląsku.

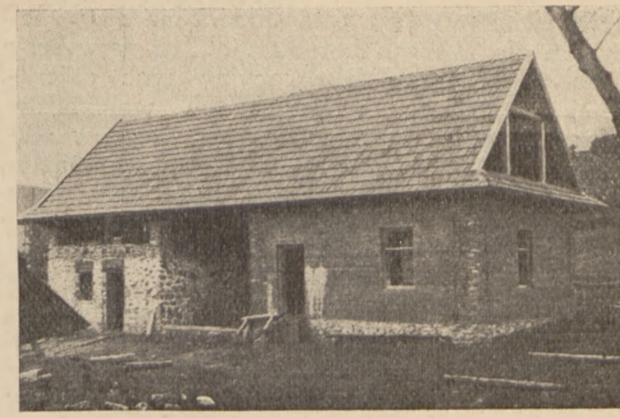


Fig. 2. Dom mieszkalno - gospodarczy rolnika w Zarytem na Podhalu. Fundament i narożniki murowane, ściany wypełnione żużlobetonem.

najmniej na powrocie do użycia drewna, ani nie jest związane wyłącznie z przemysłem cegielnianym, natomiast użycie do budowy tanich lub nawet bezpłatnych materjałów żużlowych może spowodować prawdziwy przewrót w budownictwie, umożliwiając budowę własnych domów i domków nawet ludziom, należącym do niezamożnych warstw społeczeństwa. Naprzykład nie ulega wątpliwości, że tak pięknie zapoczątkowana przez Śląski Urząd Wojewódzki akcja zakładania ogródków działkowych dla bezrobotnych na Górnym Śląsku, znajduje się o krok od najmniejszego budownictwa żużlobetonowego. Trzeba tylko, aby zwrócono działkowcom uwagę — przez ewentualne pokazy praktyczne — że wystarczy zamiast drewnianej altany, wystawić na działce mało co droższy malutki 1—2 izbowy domek z pustaków żużlobetonowych (Górny Śląsk jest krajem zwałów żużlowych), aby uzyskać ciepłe, a co ważniejsze własne pomieszczenie dla bezrobotnej rodziny na zimę, a zatem na cały rok i na zawsze. Kto wie, czy nie kryje się w tem wogóle ostateczne i rozumne rozwiązanie sprawy bezrobocia.

Budownictwo żużlobetonowe miało już swoje piękne lata. Już ćwierć wieku temu kolejarze małopolscy, zwłaszcza w ziemi krakowskiej korzystali w szerokiej mierze z zapasów żużla, kupowanych za grosze w parowozowniach kolejowych. Świadczą dziś o tem osiedla podkrakowskie, które wbrew złowróżbnym przepowiedniom stoją po dziś dzień ku pełnemu zadowoleniu ich właścicieli. Możemy zatem bez obawy sięgnąć po nagromadzone zapasy żużla, przystępując do budowy własnego domu. Będzie on ciepły, masywny, ogniorwały, nie zje go grzyb, ani nie zniszczy wilgoć. A przedewszystkiem będzie tani. To najważniejsze. Tani raz ze względu na żużel, który bardzo często otrzymać możemy bezpłatnie tak, że koszt jego ograniczy się wyłącznie do wydatku na transport, powtóre ze względu na robociznę, na której zaoszczędzi się wiele, jeżeli w wolnej chwili stanie do pracy właściciel budowy z domownikami.

Mamy bowiem zasadniczo dwa systemy budowania. Jeden — to budowa ścian żużlobetonowych w deskowaniu, dostępna naogół dla tych, którzy korzystają z pomocy mistrza budowlanego, lub sami są na tyle obeznani z budownictwem, aby budowę przeprowadzić bez trudności. Drugi sposób nierównie łatwiejszy i dostępniejszy dla niezamożnych, to budowa z bloków, lub lepiej z pustaków żużlobetonowych. Pojedyńcza forma bez dna zbita z desek, żelazny ubijak i łopata, to są potrzebne narzędzia, wyrównany i piaskiem posypany kawałek gruntu, to miejsce pracy. Czas pracy dowolny, tak samo jak i termin ukończenia roboty, wydajność na godzinę taka, na jaką kogo stać. W ten sposób w ciągu niewielu dni czy tygodni zapobiegliwy właściciel parceli zgromadzi stos gotowych lekkich bloków żużlobetonowych na budowę domu. Wynajęty murarz postawi w ciągu niewielu dni dom, często przy pomocy właściciela i jego domowników. Temu sposobowi budowy wróżę wielkie powodzenie głównie z powodu oszczędności na kosztach robocizny.

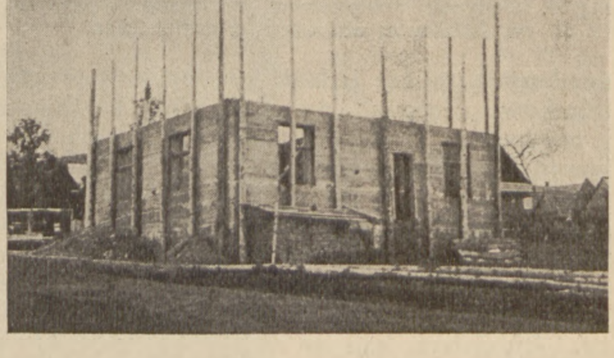


Fig. 3. Domek dla letników w Zarytem na Podhalu. Na fundamencie z betonu żwirowego, wybetonowano z żużlobetonu ściany, w deskowaniu podciąganem w górę w miarę postępu pracy.

W związku z tem, cała sprawa ma duże znaczenie dla naszych betoniarni. Już najwyższy czas, aby program fabrykacyjny tych najczęściej niefachowo prowadzonych warsztatów pracy, wyszedł poza wyrób rur, kręgów studziennych i dachówek. Budownictwo żużlobetonowe powinno stanowić nowe wdzięczne pole działania dla betoniarzy. Ulokowawszy się w bezpośredniem pobliżu zwału żużlowego, betoniarnia taka może poprawić wydatnie swą czasem dość marną egzystencję, produkując gotowe bloki budowlane, pustaki, nadproża i elementy stropowe. Jest bowiem wielu takich, którzy wolą zakupywać gotowe elementy budowlane, niż kłopotać się ich wyrobem. W lecie ubiegłego roku miałem sposobność oglądać w znanej fabryce maszyn betoniarskich Gaspary'ego w Markranstädt koło Lipska (Saksonja) komplet 6 potężnych maszyn do wyrobu pustaków z żużlobetonu, zakupionych przez Rosję Sowiecką dla wielkiej betoniarni w jednem z zagłębi przemysłowych, celem wyzyskania wielkich zwałów żużla kotłowego do budowy osiedli. Komplet ten ma wytwarzać w przeciągu godziny około 1000 (tysiąc) bloków pustakowych wymiaru 25×25×51 cm. *).

Niech to będzie miarą, jak problem wyzyskania żużla w budownictwie realizuje się w szybkiem tempie. Nie mam zamiaru żądać od naszych betoniarni tak wielkiego rozmachu w wyzyskaniu żużla do wyrobu elementów budowlanych, muszę jednak zwrócić uwagę czytelników „Betonu" na całkowitą możliwość i rentowność prokucji żużlobetonowych elementów budowlanych w granicach rękodzieła, jak to się dzieje w Nadrenji, gdzie niewielkie, ale bardzo racjonalnie prowadzone betoniarnie wyzyskują naturalne cenne złoża pomeksu i prosperują doskonale, wysyłając swoje wyroby na całe zachodnie Niemcy. Widziałem tam w r. 1931 zakłady, które mogłyby stać się pierwowzorami dla naszych betoniarni. Trzeba nam jednak pokonać wstępne trudności, dotyczące rozmieszczenia, objętości, a przedewszystkiem jakości naszych materjałów żużlowych i ich przydatności do celów budownictwa. Następnie należałoby wypracować i znormalizować zarówno typy najmniejszych domków, jak i potrzebnych do nich elementów, oraz ustalić sposoby próbowania i odbioru tych wyrobów, aby uniemożliwić wszelkie „fuszerki" betoniarskie. Wreszcie należałoby wyszkolić choćby ogólnie kadry betoniarzy i przeprowadzić uznanie betoniarstwa za rzemiosło. Do spełnienia tych słusznych postulatów powołane są w pierwszym rzędzie nasze władze techniczne, poparte w dostatecznie silny sposób przez czynniki przemysłowe.



Fig. 4. Budynek kompletowni w fabryce porcelany w Ćmielowie, wzniesiony z żużlobetonu.

Pozostaje do omówienia sprawa samego żużla. Mają ostatecznie trochę racji ci wszyscy, którzy twierdzą, że żużel nadaje się conajwyżej na sypanie chodników w osiedlach. Ale żużel żużlowi nierówny. Żużel nadający się do budowy musi mieć dwie ważne zalety: nie zawierać niespalonych części węgla i popiołu, oraz nie wykazywać zanieczyszczeń siarkowych. Popiół możemy odsiać, a niespalone ciężkie części węgla opadną na dno przy przemywaniu żużla, o ile ono wogóle jest potrzebne. Szkodliwej siarki pozbędziemy się, zwożąc potrzebny żużel na plac budowy zawczasu, najlepiej w jesieni, na rok przyszły, i rozłożywszy w niegrubej warstwie, poddamy wpływom atmosferycznym. Woda opadowa wypłucze zanieczyszczenia tem łatwiej, jeżeli w ciągu kilku miesięcy polejemy żużel kilka razy mlekiem wapiennem, co jednak nie jest konieczne. Natomiast jest godne polecenia używać do zarabiania betonu mleka wapiennego zamiast czystej wody. Nie są to trudności tak wielkie, jak je przedstawiają ludzie, patrzący czarno na świat. Osobiście najwięcej pesymistów antiżużlowych spotkałem wśród budowniczych. Wiem dlaczego. Bo zaniedbując (często z wielkim tupetem) podane powyżej środki ostrożności, doczekiwali się rychło ze

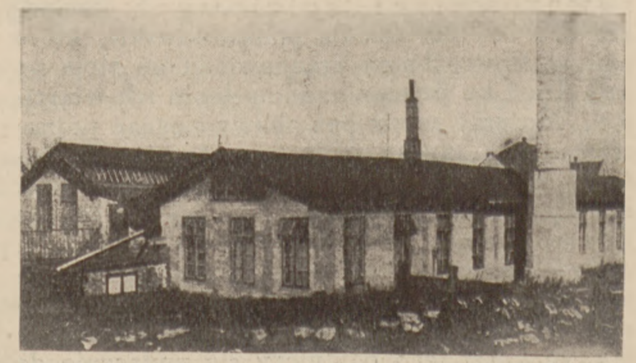


Fig. 5. Żużlobetonowy budynek malarni w fabryce porcelany w Ćmielowie.

*) W tej sprawie pojawi się mój artykuł w jednym z najbliższych numerów „Cementu".

strony swego żużlobetonu różnych nieprzyjemności, jak pęcznienie, kruszenie się i t. p. Natomiast nie zdarzyło mi się słyszeć skarg właścicieli domów żużlobetonowych, którzy zrobili wszystko jak należy. Będą w nich mieszkali sto lat, chwaląc oszczędną budowę.

Z budowli takich załączam kilka rycin. Fig. 2 i 3 przedstawiają domy żużlobetonowe we wsi Zaryte, pow. Maków, na Podhalu. Budowano je w r. 1931 jako pierwsze z żużla w tej gminie, korzystając z żużla parowozowego z odległej o 5 km. Chabówki. Fig. 4 i 5 świadczą o zapobiegliwości zarządu znanej fabryki porcelany w Ćmielowie, która wybudowała 2 nowe budynki fabryczne z żużlobetonu, wyzyskując w ten sposób niepotrzebny żużel. Podobno 1 m³ gotowej ściany kosztował około 18 złotych. Wreszcie fig. 1 przedstawia typowy widok zwału żużlowego (hałdy) na Górnym Śląsku w Łaziskach Górnych. Doskonały żużel kotłowy z tego zwału rozbierany jest bezpłatnie przez mieszkańców sąsiednich osiedli w promieniu kilkunastu kilometrów i używany do celów budowlanych. Fakt ten powinien być ważną wskazówką dla tych czynników, którym rozwój najtańszego budownictwa specjalnie powinien leżeć na sercu. Zwłaszcza u progu nadchodzącego sezonu budowlanego.

Obramowania betonowe wód w parkach i ogrodach

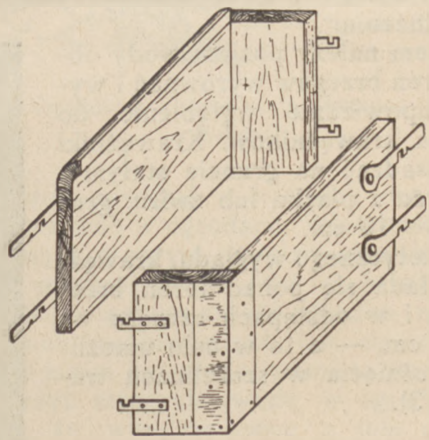
Budown. Józef Mielcarek, Września

Parki i ogrody tak większe jak i mniejsze są ośrodkami nietylko przeznaczonemi do miłego wypoczynku po pracy, lecz również spełniają doniosłe znaczenie w zdrowiu życia człowieka. Prócz roślin, t. j. drzew i kwiatów niezbędnym czynnikiem jest woda, która nietylko wywołuje ożywcze i miłe wrażenie, lecz w bardzo dużym stopniu przyczynia się swą powierzchnią lustrzaną do upiększenia całokształtu parku i ogrodu. Woda domaga się jednak odpowiedniego opracowania, gdyż zaniedbane brzegi stawów i sadzawek, stają się z jednej strony, niehigjeniczne i nieprzyjemne, z drugiej strony zaś nie przyczyniają się do upiększenia krajobrazu.

Słusznie twierdzili ogrodnicy dawnych czasów, że tafla wody jest niczem innem jak zwierciadłem i nie powinna leżeć wprost na murawie, lecz podobnie jak lustro, winna mieć swą oprawę. Oprawa ta, względnie „obramowanie", winno być ujęte w efektowne kształty. W czasach obecnych, jedynym, właściwym i najpraktyczniejszym materjałem, nadającym się do ujęcia wody w ramy, jest beton, a to dzięki nieocenionym swym zaletom pod względem trwałości i dekoracyjnym (fig. 1).

1. Obramowanie krawężnikami

Krawężniki można zastosować o rozmaitych profilach i typach, w zależności od ujęcia dekoracyjnego obramowania wody. Krawężniki wyrabia się podobnie, jak inne podobne objekty betonowe. Mają one wymiary od 60 cm do 1,00 m długości i od 15 do 30 cm grubości. Wysokość potrzebna do uchwycenia brzegu zależna jest od położenia naturalnego dna stawu lub sadzawki. Krawężniki można wykonać w sposób bardzo praktyczny, prosty i tani, w formach drewnian., rozkładanych jak widzimy na rys. 2.



Rys. 2. Forma drewniana do wykonania krawężników.

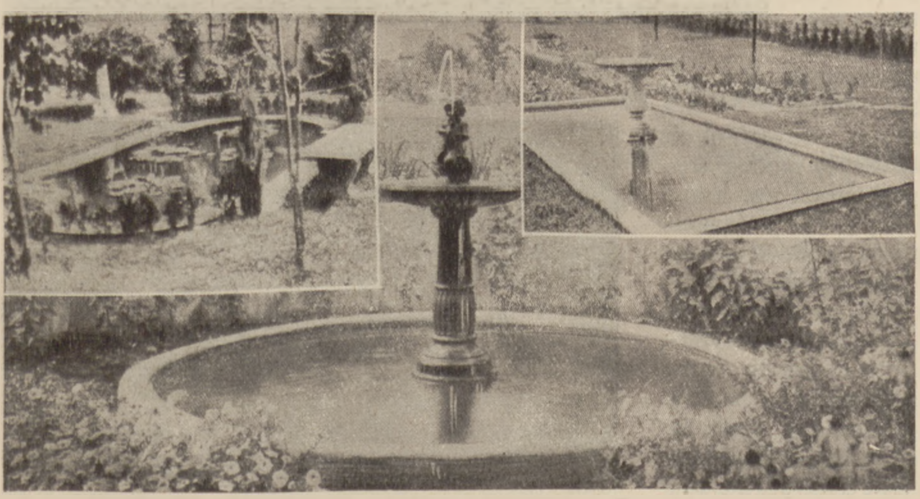


Fig. 1. Rodzaje obramowań betonowych wód w parkach.

Forma drewniana musi być wykonana staran-

nie, o odpowiedniej grubości ścian (przynajmniej 35 mm), z drzewa suchego, bez żadnych sęków i możliwie gładko odrobionego. Najodpowiedniejszem drzewem do budowy form okazała się dębina. Przed rozpoczęciem betonowania zaleca się z praktycznych powodów, nasycać formę w ciągu 2—3 dni oliwą lub ropą naftową, natomiast podczas wyrobu strony wewnętrzne stykające się z betonem od czasu do czasu pokrywać cienką warstwą oliwy, w celu zapobieżenia przylepiania się cząstek masy betonowej do formy. Przy masowej produkcji dobrze jest powierzchnię wewnętrzną formy obić blachą cynkową lub żelazną. Formę podaną na rys. 2, ustawia się na podkładce, na której potem twardnieje krawężnik.

Mieszaninę do wyrobu krawężników używa się w stosunku 1:2:4, czyli jedna część cementu, 2 części piasku i 4 części grubego żwiru z drobnym tłuczniem.

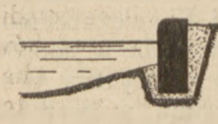
Ze względu na to, że krawężnik wyrabia się w formach szybko rozbieralnych, mieszanina betonowa musi być sporządzona półsucha, a beton w formie starannie ubity warstwami. Po zdjęciu formy, krawężniki w bardzo ostrożny sposób zrasza się w ciągu pierwszych 10—12 godzin obficie wodą, poczem w ciągu dalszych dni zlewa się wodą 4 razy dziennie. Po należytem stwardnieniu krawężników, przystępuje się do ich ułożenia.

Przedtem należy poziom wody obniżyć, teren brzegów wyrównać i wykopać odpowiednie wgłębienie do osadzenia krawężników. Krawężniki należy osadzać na gruncie stałym i na podłożu z piasku lub żwiru, grubości 5 — 10 cm.

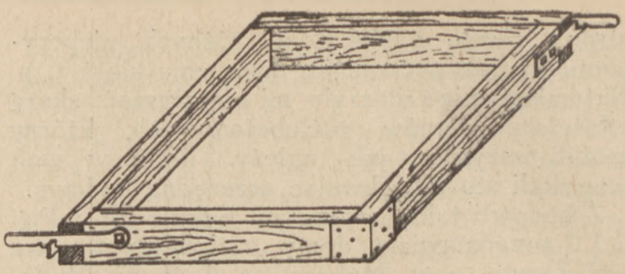
Dla estetycznego wyglądu, krawężniki zakłada się ponad teren brzegu 2 cm i w odstępach szczelin od 1,5 do 2 cm, — a to w celu umożliwienia rośnięcia w szczelinach trawy (rys. 3).

2. Obramowanie płytami

Płytami betonowemi obramowuje się mniejsze powierzchnie wodne t. zw. sadzawki. Płyty do powyższego celu wyrabia się w ten sam sposób jak krawężniki, w formach drewnianych również rozbieralnych (rys. 4). Płyty można wyrabiać o różnych formach i kształtach np. kwadratowych, prostokątnych i t. p., o wymiarach od 25×25 do 80×80 cm i grubościach od 5—10 cm; stosunek mieszaniny wynosi 1:3. Jeżeli płytę wykonywa się w warsztatach, to wtedy dolna, t. j. grubsza warstwa ma stosunek 1:6, górna zaś cieńsza 1:3.



Rys. 3. Sposób umieszczenia krawężnika.



Rys. 4. Forma drewniana do płyt.

Rozwiązanie obramowania sadzawek płytami zależne jest w dużej mierze od ujęcia budowy. Brzegi sadzawek wykłada się płytami, podobnie jak chodniki uliczne, z tą różnicą, że dla upiększenia pozostawia się pomiędzy płytami wolne szczeliny od 1,5 do 2 cm, jak przy układaniu krawężników, aby w tych szczelinach wyrosła potem trawa. Płyty nadbrzeżne z reguły spoczywają jednem końcem na krawężniku. Przy małych wysokościach brzegów, krawężnik zastępuje płyta betonowa jedną stroną zagłębiona w ziemię. Przy zakładaniu płyt nadbrzeżnych należy mieć na uwadze staranne ich ułożenie, szczególnie krawężników, gdyż w przeciwnym razie woda może wymyć podłoże i tem samem spowodować zdeformowanie brzegów przez zapadnięcie i skręcenie się płyt. Dla upiększenia już obramowanych sadzawek ustawia się w od-

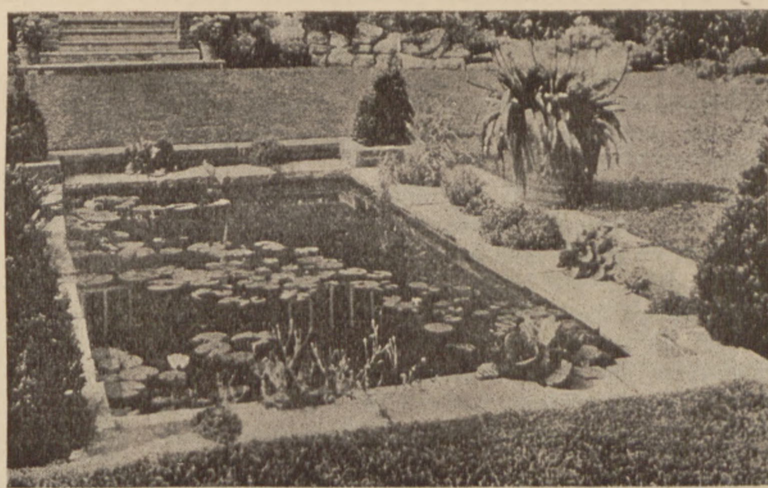


Fig. 5. Obramowanie wody w parku przy pomocy płyt.

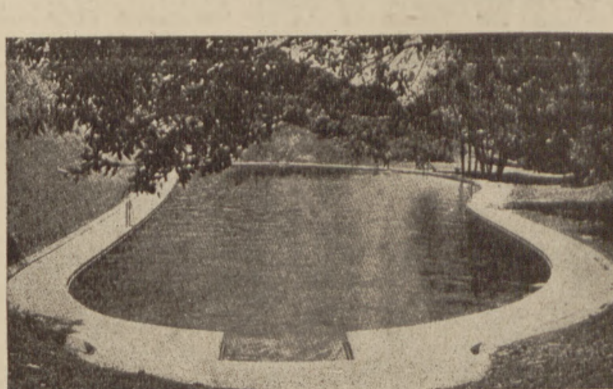
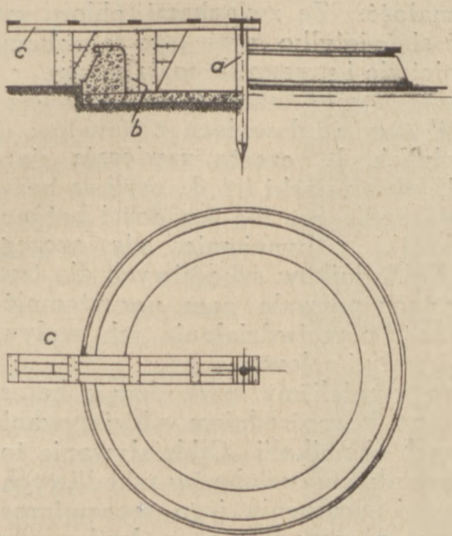


Fig. 6. Obramowanie stawu pełnym chodnikiem betonowym.

powiednich miejscach, np. na krańcach względnie załamaniach, wazony betonowe na kwiaty, o różnych pięknych kształtach, kule betonowe, figury i t. p. (por. fig. 5 i 6).



Rys. 7. Forma drewniana do wykonywania basenu z betonu.

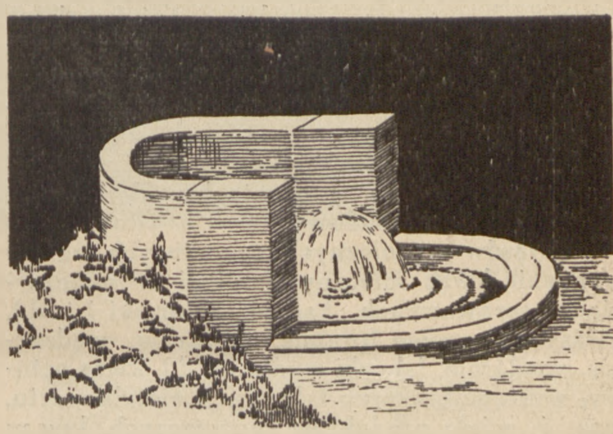
W parkach i większych ogrodach, nieposiadających płaszczyzny wodnej, powinno się stworzyć odpowiednie sztuczne sadzawki, względnie baseny wodne, które w ogrodach są wprost idealnem ich upiększeniem. Baseny buduje się przeważnie o mniejszych rozmiarach i wykonywa się je w zależności od ujęcia całokształtu zapomocą szablonów prostych, (t. zw. linjowych), względnie obrotowych, służących do nadania basenom form okrągłych o profilach dekoracyjnych. Przed rozpoczęciem formowania, należy odpowiednio przygotować teren do budowy, tak pod ściany jak i spód basenu, pamiętając jednocześnie o założeniu dopływu i odpływu wody. Przy basenie okrągłym ustawia się na przygotowanym terenie formę, czyli szablon, wykonany z drzewa, składający się z następujących części:

a) słupka umieszczonego w środku basenu, służącego za oś prowadnicy,

b) szablonu profilowanego, obitego blachą cynkową i

c) prowadnicy (rys. 7).

Masę betonową przyjętą w stosunku 1 : 8 lub 1:3:6, formuje się odpowiednio do głównego zarysu i ubija nakładając na wierzch beton o większej zawartości cementu w stosunku 1:4, lub masę sztucznego kamienia. Przy tej czynności zwracamy baczną uwagę, aby szablon, zabierając ze sobą masę betonową, nie uszkodził profilu. Po stwardnięciu betonu obrabia się zewnętrzną powierzchnię sposobem kamieniarskim lub szlifuje się. W wypadkach, gdzie ogródek jest bardzo mały, buduje się bardzo często tylko fontanny betonowe o różnych kształtach (rys. 8).



Rys. 8. Oryginalne obramowanie fontanny wykonanej z betonu.

Podaliśmy powyżej w krótkich ramach sposoby ujęcia wód w ogrodach. Właściciele ogródków, mający w swym ogrodzie stawek lub sadzawkę, powinni uregulować ich brzegi i upiększyć tym sposobem całość ogródka, natomiast w ogrodach, pozbawionych tak cennego daru przyrody jakim jest woda, winni za wszelką cenę stworzyć sztucznie wodę w ogródku, tem bardziej, że wszelkie prace z tem związane można wykonać samemu, bez żadnych trudów i bez wielkiego nakładu kosztów.

Przyczyny uszkodzeń wyrobów betonowych i sposoby zapobiegania tym uszkodzeniom

Inż. Mikołaj Masłowski, Warszawa

Wyroby betonowe rozmaitych rodzajów i przeznaczenia znajdują coraz szersze zastosowanie w rozmaitych gałęziach przemysłu, gospodarstwa rolnego i budownictwa. Są one narażone na różnorodne szkodliwe wpływy, wywołujące przedwczesne ich zużycie, lub conajmniej uszkodzenie, o ile wytwórca, znając przeznaczenie wyrobu, nie uodporni betonu już podczas fabrykacji przeciw przewidywanym szkodliwym oddziaływaniom. Zależnie od przeznaczenia betonu (fundamenty, podłogi, nasady kominowe, dachówki, cembrowiny, rury przepustowe lub kanalizacyjne) powstają różne możliwości przyszłych uszkodzeń tych wyrobów przez ujemne oddziaływanie składników chemicznych rozmaitego rodzaju. Składnikami temi mogą być nieorganiczne i organiczne kwasy, smary, tłuszcze i gazy. Z tych względów przy wytwarzaniu wyrobów betonowych, szczególnie tych, które będą ułożone w ziemi (np. rury) na-

leży dokładnie zdawać sobie sprawę na co wyrób będzie narażony i odpowiednio go zawczasu uodpornić.

Kwasy nieorganiczne (siarkowy, solny, węglowy, azotowy) spotyka się w ściekach fabrycznych i przemysłowych oraz w gospodarstwie rolnem. Najbardziej szkodliwy jest kwas siarkowy, który, chemicznie łącząc się z betonem, wytwarza sole rozsadzające beton. Pochodzi to stąd, że sole siarkowe wchłaniają wodę i zwiększają przytem swoją objętość. Podobnie do kwasu siarkowego działają i jego sole, czyli tak zwane siarczany. Kwas solny niszczy składniki wapienne betonu. Najmniej szkodliwy jest kwas węglowy. Powyższe kwasy lub ich sole mogą wytworzyć się również, o ile woda gruntowa lub przepływowa na drodze napotyka gleby, zawierające odpowiednie składniki w stanie rozpuszczalnym. Należy zatem liczyć się zawsze z możliwością istnienia w ziemi tych składników i uodporniać rury betonowe zagłębione w ziemi już przy fabrykacji, fundamenty zaś betonowe, szczególnie w gruntach wodonośnych, izolować podczas budowy.

Z kwasów organicznych szkodliwych należy wymienić kwas mleczny (podłogi w mleczarniach, serowarniach, kadzie, zbiorniki i t. d.), kwasy tłuszczowe (pralnie, masarnie, wędzarnie, mydlarnie, fabryki mydła i t. d.), kwas octowy, występujący przy fabrykacji nietylko octu, lecz i wielu produktów spożywczych, kwasy owocowe i cukrowe (fabrykacja przetworów owocowych, chłodnie owocowe, dojrzewalnie owoców, piwnice do owoców), oraz garbniki i kwasy garbarskie (przemysł garbarski). Wszystkie te kwasy oddziaływają na beton niszcząco, o ile nie przygotujemy go do współpracy z temi materjałami.

Również **smary**, przetwarzając się w kwasy oleiste, niszczą stopniowo beton, (zbiorniki, podłogi w warsztatach, garaże, hale maszyn), przytem jednak trzeba zaznaczyć, że smary płynące cienką smugą są bardziej szkodliwe, niż płynące grubszemi warstwami; ponadto smary w temperaturze podwyższonej są bardziej szkodliwe, niż w temperaturze normalnej.

Kwasy humusowe i sole amonjakalne (fabrykacja nawozów sztucznych, nawozy naturalne) są szczególnie niebezpieczne dla trwałości betonu, o ile znajdują się w połączeniu z siarczanami.

Chlor i jego związki działają na beton tak w sposób niszczycielski, jak i osłabiający jego wytrzymałość. Ze związkami chloru możemy spotkać się nietylko przy jego fabrykacji, lecz i w rolnictwie i przemyśle metalowym.

Gazy w dymie fabrycznym, parowozowym, a nawet gazy odpływające z kanałów domów mieszkalnych b. często zawierają siarczany, siarczki, kwasy siarki i t. d., czyli są bezwarunkowo niebezpieczne dla trwałości betonu.

Ten krótki i bynajmniej nie szczegółowy przegląd składników szkodliwych dla trwałości mocy betonu pozwala nam uprzytomnić sobie konieczność przeciwdziałania ich wpływom w sposób trwały i celowy.

Jak wspomnieliśmy, uszkodzenia betonu powstają przy bezpośredniem oddziaływaniu wymienionych chemikalij. Oddziaływanie to polega na przenikaniu rozczynów szkodliwych w pory betonu i naruszeniu jego wewnętrznej spoistości przez rozsadzanie w drodze przemian chemicznych.

Z tego widzimy, że im bardziej porowaty jest beton, tem łatwiej podlega uszkodzeniu. Stąd pierwszem wskazaniem ochronnem jest dobre ubicie betonu i wytworzenie na powierzchni wyrobu możliwie szczelnej nieporowatej warstwy ochronnej względnie dodanie do zarobu domieszek zgęszczających beton, jak castor, ceresit i t. d. Drugim sposobem zapobiegawczym jest stosowanie powłok, chroniących beton od bezpośredniego dotyku cieczy, zawierających szkodliwe składniki. Tu można wymienić „Inertol" (do rur), szkło wodne (dachówka) i rozmaite fluaty. Środki te nietylko tworzą powłokę ochronną, lecz i wypełniają zewnętrzne pory betonu, w których wytwarzają składniki nierozpuszczalne i odporne na działanie opisanych kwasów. Tak uodpornione wyroby betonowe są daleko bardziej długotrwałe, a pewne ich podrożenie z nawiązką okupuje się niezawodną służbą, uniknięciem napraw i zawsze kosztownej przedwczesnej wymiany *).

*) Zwracamy uwagę Czytelników, że we wszystkich wypadkach, gdy zachodzi możliwość istnienia szkodliwych wpływów na beton poradnia nasza udziela chętnie bezinteresownych porad i wskazówek.

Nowy sposób szybkiego budowania z betonu

Lucjusz Radyx, Warszawa

W ostatnich latach wprowadzono zagranicą nowy sposób wykonania budowli betonowych, który w znacznym stopniu przyczynia się do zmniejszenia kosztów budowy. Wynalazcą i posiadaczem patentu jest niejaki H. R. Wheeler w Anglji. Nowy ten sposób nadaje się szczególnie do prędkiego i taniego wykonania znormalizowanych budynków. Na fig. 1 widzimy dom o rozmiarach 10 × 6,50, wysokości 2,70 m do okapu. Składa się on z 5 pokojów, kuchni i łazienki. Ściany są wykonane z betonu żużlowego z 2 warstw o grubości 7,5 cm, zewnątrz zaś 3,5 cm pustej przestrzeni. W betonowej przybudówce znajduje się ustęp i skład na węgiel. Dom jest pokryty dachówką cementową, ściany obustronnie wyprawione. Cena takiego domu wraz z 1/4 morga gruntu, z drenażem, studnią głębokości 10 m z cembrowin betonowych,

z ogrodzeniem z siatki drucianej na słupach betonowych wynosi 8 — 10.000 zł. łącznie z zarobkiem przedsiębiorcy.

Całkowite wykonanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych tego domku wymaga 23 godzin roboczych przy zatrudnieniu 16 robotników i pomocników. Robota jest podzielona w następujący sposób: 7 ludzi ubija beton w ścianach, 1 robotnik podnosi formy zapomocą dźwigni opisanej poniżej: 1 robotnik układa uzbrojenie; 3 robotników obsługuje betoniarkę, 2 robotników dowozi beton z betoniarki do form, 1 robotnik zapasowy i 1 majster. W ten sposób potrzeba 345 godzin roboczych (nie licząc majstra) dla całkowitego wzniesienia ścian. Do krycia dachu przystępujemy na drugi dzień po wykończeniu ścian i dom może być gotów do zamieszkania w 2 tygodnie od dnia przystąpienia do budowy.

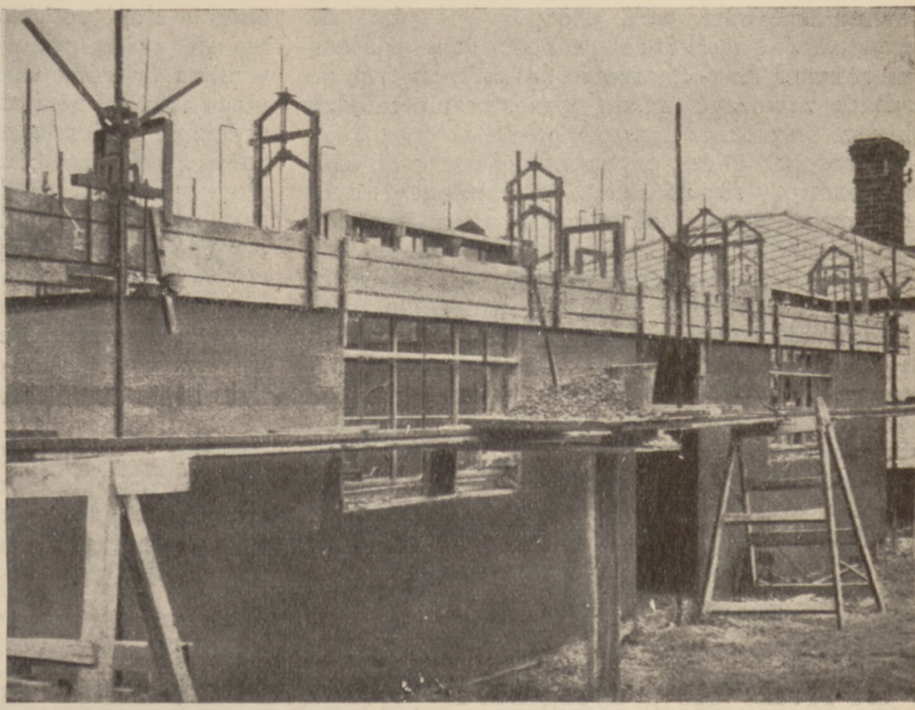


Fig. 1. Ustawienie ruchomego deskowania wokoło ścian budynku.

Przy budowlach tych stosuje się nowy typ deskowania, który pozwala na bardzo prędkie wykonanie robót. Jest to deskowanie ślizgowe, wprawiane w ruch i umocowywane na miejscu zapomocą opatentowanego sposobu. Deski form mają 50 cm wysokości i biegną jako jednolita konstrukcja na całą długość każdej ściany, jak to pokazano na fig. 1. W odpowiednich odstępach naokoło ściany znajdują się pionowe żelazne rurki; w danym wypadku znajdują się po jednej na rogach i jedna w środku każdej ściany. Deskowanie przymocowane jest do dźwigni, umocowanej na każdej z tych rurek i podnoszone jest na wysokość 6 mm co trzy minuty. Ta wysokość jest oparta na praktycznych warunkach układania betonu przy pomocy deskowania o wysokości desek 50 cm. Przy betonowaniu stosuje się mieszaninę betonu w stosunku 8 cz. żużla o wielkości ziarn do 30 mm, 2 cz. piasku i 1 cz. szybkowiążącego cementu portlandzkiego z dostateczną ilością wody, ażeby otrzymać opadanie stożka 25 mm. Ustalono, że w normalnych warunkach deskowanie może być przesuwane w całości co 4 godz. W chłodną pogodę lub w warunkach niesprzyjających do szybkiego twardnienia betonu okres czasu przesuwania deskowania powinien być przedłużony do 5 — 6 godz.

Oprócz dźwigni na rogach i w środku ścian umocowane są z obu stron deskowania rozpory, ażeby usztywnić deskowanie i utrzymać je w od-



Fig. 2. Dźwignia do podnoszenia deskowania

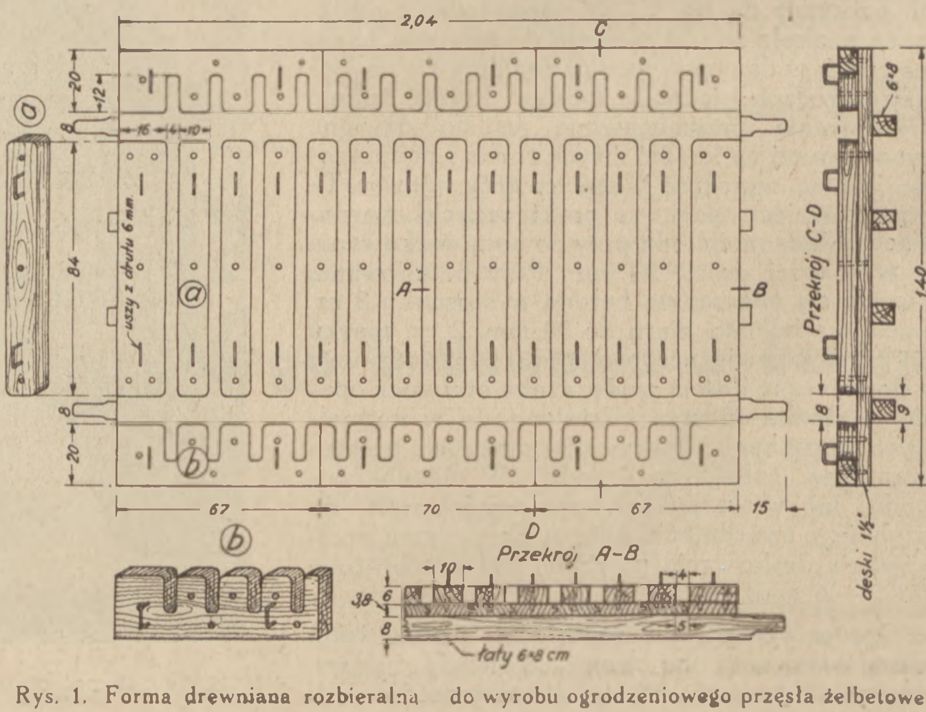
powiednich odstępach. Rozpory te dają się przystosować do każdej grubości ścian. Służą one również do podnoszenia desek, mających za zadanie utworzyć puste przestrzenie między obiema warstwami betonowemi. Deski $1^{1}/_{4}$'' wysokości 50 cm są odpowiedniej długości, ażeby stosowały się do odległości pomiędzy otworami drzwiowemi i okiennemi. Po ustawieniu deskowania dla ścian zewnętrznych podobne deskowanie wznosi się dla wszystkich ścian działowych, kominów i t. p. Deskowanie dla ścian działowych połączone jest zapomocą płaskich prętów żelaznych z deskowaniem dla ścian zewnętrznych, tak że przy uruchomianiu dźwigni podnosi się jednocześnie deskowanie na wszystkich ścianach.

Jedna z dźwigni pokazana jest na fig. 2. Działają one w ten sam sposób, jak regulator parowy. Kiedy naciskamy wdół podniesione stale dźwignie, kołnierz, znajdujący się nad aparatem chwyta słup, podczas gdy dolny kołnierz zwalnia się. Gdy podniesiemy rączki dźwigni zpowrotem do góry, dolny kołnierz chwyta słup nieco wyżej i utrzymuje deskowanie na nowym wyższym poziomie, przyczem górny kołnierz jest znów zwolniony. Na słupie oznaczone są odstępy po 6 mm, o które podnosi się stale całe deskowanie po każdem ruchu dźwigni. Przesuwanie dźwigni zajmuje bardzo mało czasu i jeden robotnik może łatwo obsłużyć wszystkie dźwignie przy budowie domku omawianej wielkości w ciągu 3 minut. Po tym czasie obchodzi robotnik zpowrotem budynek i powtarza znów tę samą czynność. Temu podnoszeniu deskowania o 6 mm co 3 minuty odpowiada szybkość betonowania 1 m na 8 godzin.

Kiedy całe betonowanie jest już ukończone, pokrywa się ściany mleczkiem cementowem zapomocą szczotki, a wewnątrz wyprawia się normalnie źródło.

Forma drewniana do ogrodzeń betonowych

Sprawa trwałych ogrodzeń, nie podlegających niszczącym wpływom otoczenia, stanowi stale bardzo aktualne zagadnienie. Bardzo rozpowszechnione parkany drewniane czy to pełne, czy też ażurowe ze sztachet, nie zadawalniają nas, głównie z powodu nietrwałości i wymagań konserwacyjnych. Drewniany parkan trzeba co parę lat malować, słupy zwęglać lub smołować w części, zagłębionej w gruncie, a mimo tych zabiegów drzewo butwieje, gnije, ogrodzenie szybko traci początkowy schludny wygląd i po upływie krótkiego czasu nietylko nie spełnia wymagań estetycznych, lecz poprostu szpeci ogródek, domek i nawet ulicę. Również jako ochrona własności prywatnej, parkan drewniany nie odpowiada stawianym wymaganiom, gdyż jest niedość mocny. Rozpowszechnieniu ogrodzeń żelaznych stoi na przeszkodzie znaczny ich koszt oraz konieczność ochrony przeciw rdzy. To też najbardziej celowe ogrodzenie jest betonowe. Duża wytrzymałość betonu wzmocnionego wkładkami żelaznemi pozwala na wykonanie bardzo lekkich ażurowych ogrodzeń o dużej mocy, a jednocześnie tanich. Przytem plastyczność betonu przy układaniu umożliwia dowolne ukształtowanie ogrodzenia i nadanie jego zarysom najbardziej wyszukanej formy. Pewne pozorne utrudnienie stanowi konieczność wykonania form oraz ich koszt o ile to będą formy żelazne. Jednakże wykonanie żelaznej formy nie jest niezbędne; np. jeden z czytelników nadesłał nam zdjęcia fotograficzne formy drewnianej do ogrodzenia żelbetowego sztachetowego, wykonywanego dwumetrowemi przęsłami. Koszt ogrodzenia tego kalkuluje się około 8—10 zł. za mb, zaś formy drewnianej do 2 metrowego przęsła tylko — 50 zł. Forma ta składa się z blatu drewnianego z desek 1½″ (rys. 1), szczelnie zbitego i usztywnionego od dołu czterema listwami. Na blacie są umocowane na drewnianych (dębowych) koł-



Rys. 1. Forma drewniana rozbieralna do wyrobu ogrodzeniowego przęsła żelbetowego

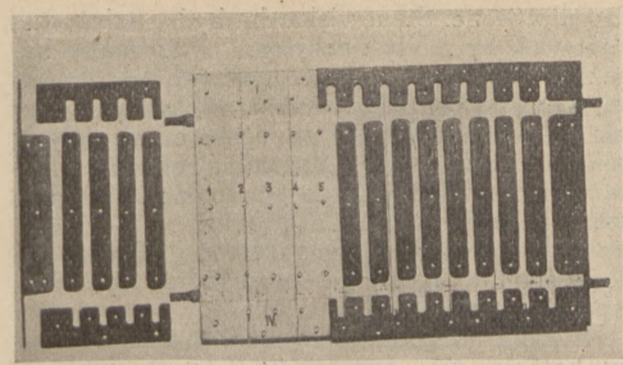


Fig. 2. Forma drewniana częściowo rozebrana.

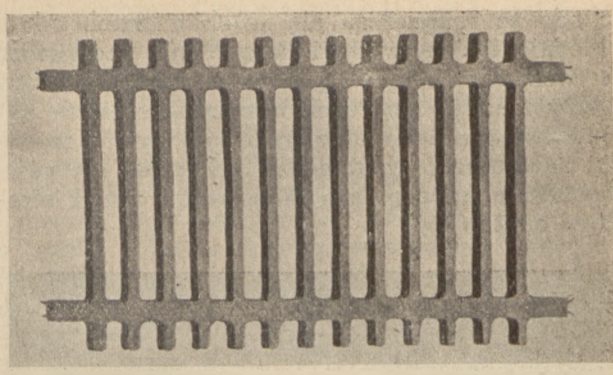


Fig. 3. Gotowe żelbetowe przęsło ogrodzeniowe.

kach szablony, zdejmowane przy pomocy uchwytów z drutu, wycięte z 6 cm dyli. Blat musi być wykonany z czystych desek heblowanych od góry; również szablony, tworzące zarys przyszłego ogrodzenia, muszą być wygładzone i wszystkie te części w płaszczyznach dotyku do betonu wytarte szerlakiem i naoliwione, aby łatwo je można było oddzielić od betonu. Grubość ogrodzenia wynosi 6 cm, zbrojenie składa się z prętów 6 mm po jednym w każdej sztachecie i po dwa w górnym i dolnym ryglu. Chcąc prowadzić wyrób przęseł w sposób ciągły, trzeba mieć na każdy komplet szablonów kilka (4—8) blatów, ściśle dostosowanych do tych szablonów. Szablony można wyjąć natychmiast po ubiciu betonu, natomiast na blacie przęsło musi pozostać przez 2—3 doby do czasu zupełnego stwardnienia. Koszt blatu stanowi tylko niewielki ułamek kosztu formy, mianowicie około 12 zł. Samo układanie i ubicie betonu, który dajemy o stosunku mieszaniny 1:4, odbywa się w ten sposób, że najpierw ubijamy dolną warstwę betonu grubości 2½ cm, następnie układamy i wiążemy zbrojenie i ubijamy górną warstwę do poziomu górnej krawędzi szablonów. Ziarna piasku nie mogą być większe od 1 cm. Po wygładzeniu górnej powierzchni, wyjmujemy, lekko potrząsając, poszczególne szablony i pozostawiamy betonowe przęsło na blacie do czasu dostatecznego stwardnienia, t. j. na 2—3 doby, nie zapominając oczywiście o częstem i obfitem polewaniu, poczynając od drugiego dnia. Po stwardnieniu zsuwamy przęsło z blatu i ustawiamy je w pozycji pionowej na czas 10 do 20 dni. Przez ten czas wyrób musi być stale obficie zlewany wodą. Po tym terminie możemy już spokojnie użyć przęsło do budowy (fig. 3).

Tak koszt samego ogrodzenia, jak i formy, jest niewielki, wyrób zaś nieskomplikowany, natomiast ogólny wygląd ogrodzenia jest bardzo estetyczny, a dowolność rysunku szablonów pozwala na zadowolenie najbardziej wybrednych wymagań.

Betonowe gnojownie górskie i podgórskie

Inż. Adam Lachowicz, Katowice

Sprawa zbierania i przechowywania nawozu naturalnego na halach i w gospodarstwach podgórskich napotyka na wiele trudności, które uniemożliwiają racjonalne zbieranie i przechowywanie, a tem samem i otrzymywanie wysokowartościowego nawozu. Trudnościami temi są brak słomy jako ściółki, którą górale zastępują małowartościową ściółką z liści, rąbanemi gałązkami świerku i jodły lub wiórami z drzewa. Taka ściółka jest dlatego bezwartościowa, że nie wchłania płynnych odchodów, które wobec braku odpowiednich zbiorników na gnojówkę i nieprzepuszczalnych stanowisk w oborze i na gnojowni, spływają i są bezpowrotnie dla gospodarstwa stracone. Dodając do tego nieumiejętne obchodzenie się z obornikiem na prymitywnej gnojowni musimy dojść do przekonania, że w takich warunkach wyprodukowany obornik jest prawie że bezwartościowy. Gorzej jeszcze niż w gospodarstwach podgórskich przedstawia się sprawa zbierania nawozu naturalnego w stajniach halnych, gdzie bydło przebywa przez cały okres letni, gdyż tam nietylko brak ściółki ale i brak najprymitywniejszych gnojowni wpływa w większym niż w gospodarstwach górskich stopniu na jakość obornika.

Taki stan rzeczy trwał w górach na Podhalu do czasu zapoczątkowania przez prof. dr. Jana Włodka akcji, usprawniającej gospodarkę w górach, przez zagospodarowanie hal i gospodarstw podgórskich na system szwajcarski. W Beskidzie Śląskim akcja ta została zapoczątkowana przez Komitet Fachowy, powołany uchwałą Śląskiej Rady Wojewódzkiej, w którego skład wchodzi również i prof. Włodek. Komitet Fachowy, korzystając z doświadczeń otrzymanych przez prof. Włodka na Podhalu, przystąpił w roku 1930 do zagospodarowania hal i gospodarstw podgórskich na system szwajcarski. System ten polega nie na produkowaniu obornika, lecz na zbieraniu płynnych i stałych odchodów, w specjalnie na ten cel budowanych zbiornikach. Od-

chody te rozpuszcza się w zbiornikach odpowiednią ilością wody i jako t. zw. gnojownicę wywozi się na łąki i pastwiska. Dodatek wody służy nietylko do rozcieńczenia zbieranych odchodów, przez co umożliwia się wywóz nawozu naturalnego w stanie płynnym, — ale równocześnie zabezpiecza gnojownicę przed stratami azotu.

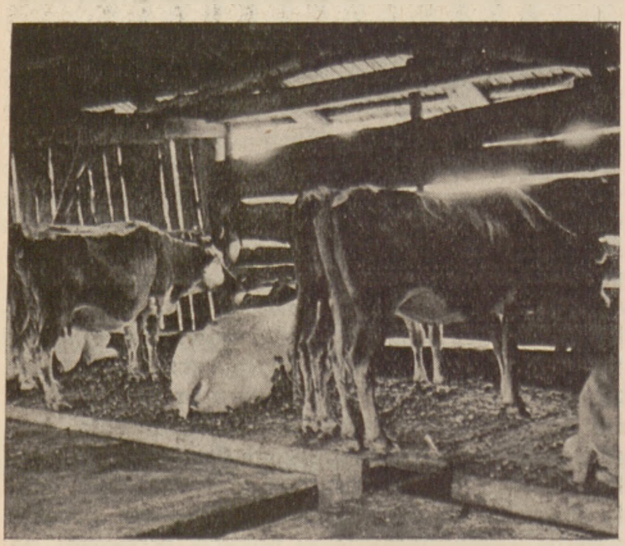


Fig. 1. Betonowe stanowiska dla krów i kanały w stajni halnej.

Jak z tego widać, produkcja gnojownicy jest bardzo prosta i nie wymaga ściółki, której brak daje się w górach dotkliwie odczuć, lecz za to chcąc produkować gnojownicę, musi się mieć odpowiednio zbudowany zbiornik i stanowiska w stajni. Przy budowie tych urządzeń w górach należy zwrócić uwagę, czy urządzenia te będą służyły typowemu gospodarstwu halnemu, trudniącemu się wypasem bydła i owiec na hali, czy też gospodarstwu podgórskiemu, leżącemu u podnóża, czy też na stokach gór, prowadzącemu oprócz gospodarki łąkowo-pastwiskowej także i uprawę okopowych i zbożowych. Dla tych więc dwuch typów gospodarki w górach należy uwzględnić dwa typy urządzeń.

Przy gospodarce typowo halnej należy produkować tylko gnojownicę, gdyż zbieranie obornika jest nieracjonalne, ponieważ utrudniona jest, jak już wyżej wspomiałem, brakiem odpowiedniej ściółki, — jak również i z tego względu, że zbierany na hali obornik był najczęściej zwożony z hal w dolinę ze szkodą pastwisk halnych, które przy takiej gospodarce były stale okradane z pokarmu.

Chcąc mieć dobrą gnojownicę na hali musi się mieć nietylko odpowiednio zbudowany nieprzepuszczalny zbiornik, ale i stanowiska pod bydłem muszą być nieprzepuszczalne. W stajniach halnych stanowiska powinny być betonowe (fig. 1), gdyż dają najlepszą gwarancję nieprzepuszczalności, i krótkie, najwyżej na 1,80 m do 1,90 m, gdyż przy takich krótkich stanowiskach utrzymanie krów w czystości jest bardzo ułatwione. Stanowiska dla bydła należy tak budować, by miały nachylenie w kierunku kanaliku, odprowadzającego gnojówkę od zbiornika. Kanaliki zaś o kształcie prostokątnym, gdyż jak wykazała praktyka, są lepsze od okrągłych, powinny mieć spad w kierunku zbiornika. Kanaliki należy budować dość szerokie i głębokie, szerokie na 20—30 cm, a głębokie od 6—12 cm, by stałe odchody, które razem z gnojówką idą do zbiornika, mogły być swobodnie specjalną łopatą przesuwane.

Zbiornik na gnojownicę musi być umieszczany bezpośrednio przy stajni tak, by odchody stałe i płynne wprost ze stajni dostawały się do zbiornika, jak również musi być szczelnie przykryty płytą betonową lub dylami. Zbiornik należy budować w formie prostokątnej z dobrego betonu, któryby był odporny na szkodliwe działanie zbieranej w nim gnojownicy. Wielkość zbiornika zależna jest od ilości sztuk bydła. Na 1 sztukę oblicza się 2—3 m^3 objętości. Przy budowie stajni i zbiornika na hali należy zwrócić uwagę na miejsce, w którem ma stanąć stajnia. Miejsce to nie powinno być zbyt oddalone od wody, która jest bardzo ważnym czynnikiem w produkcji gnojownicy. Miejsce to powinno mieć spad, który umożliwia urządzenie samoczynnego napełniania beczkowozu gnojownicą, co jest bardzo ważne, gdyż samoczynne napełnianie umożliwia w szybkiem tempie opróżnianie zbiornika i wywiezienie na pastwisko zebranej gnojownicy.

Opisana wyżej stajnia i zbiornik na gnojownicę nadaje się wyłącznie do gospodarki halnej i dlatego dla gospodarstw podgórskich, potrzebujących obornika dla upraw okopowych i zbo-

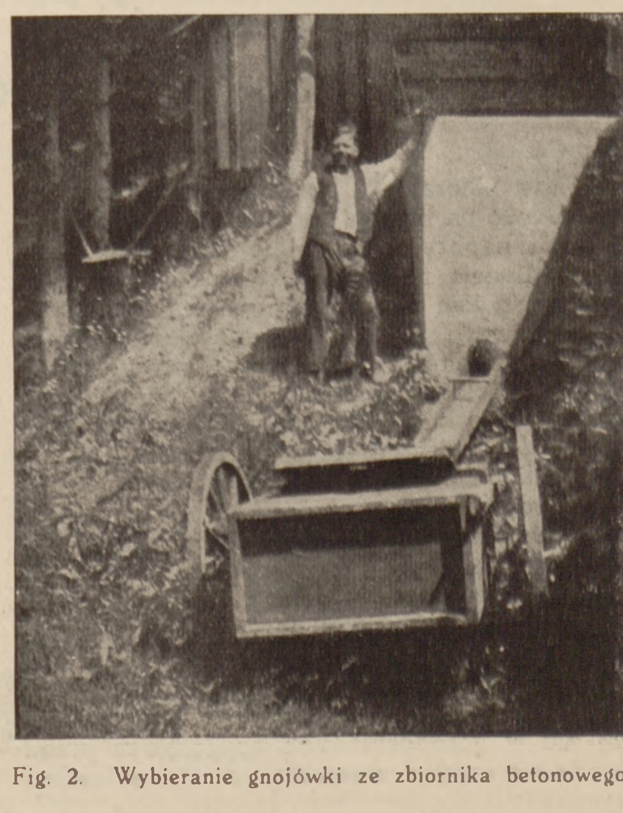


Fig. 2. Wybieranie gnojówki ze zbiornika betonowego.

żowych nie nadaje się. Gospodarstwa podgórskie oparte przedewszystkiem na kierunku hodowlanym główną uwagę muszą zwrócić na pielęgnowanie i nawożenie łąk i pastwisk, które są podstawą hodowli, lecz nie mogą równocześnie zaniedbać uprawy zbożowych i okopowych uprawianych przeważnie dla zaspokojenia własnych potrzeb i dlatego też muszą oprócz gnojownicy, potrzebnej do nawożenia łąk i pastwisk, produkować i obornik. Z tych też względów gnojownie gospodarstw podgórskich muszą oprócz zbiornika na gnojownicę posiadać gnojownie do zbierania obornika.

Wzorowe gnojownie gospodarstw podgórskich należy budować w ten sam sposób co opisane wyżej stajnie na hali z tą tylko różnicą, że zbiornik na gnojownicę służy na swej powierzchni równocześnie do zbierania obornika (fig. 2). Budując taki zbiornik, który ma służyć również jako gnojownia, należy ścianki zbiornika podciągnąć nieco wyżej ponad nakrycie. Nakrycie zbiornika wykonywa się w tym wypadku z betonu lub okrąglaków, na których układa się obornik, produkowany w stajni. Zbierany w ten sposób gnój uszczelnia szpary między okrąglakami i zabezpiecza zbieraną gnojówkę czy też gnojownicę przed stratami w azocie. Co do wielkości zbiornika na gnojownicę, to w gnojowniach podgórskich buduje się zbiorniki mniejsze niż na halach, obliczając od 1 — 1,5 m³ objętości na sztukę. Ten wymiar zbiornika jest zupełnie wystarczający, gdyż gnojownicę produkuję się tylko przez okres letni i wywożona jest w tym czasie kilka razy na łąki i pastwiska, jak również i pod buraki.

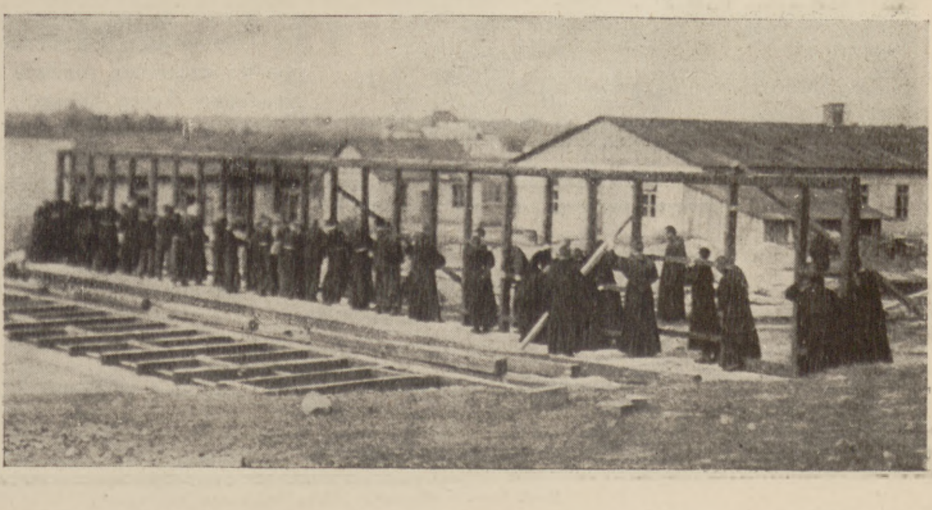
Gospodarstwo posiadające ten typ gnojowni, z chwilą gdy potrzebuje obornika podściela w stajni ściółką, a wyprodukowany obornik składa na nakryciu zbiornika. Produkcja obornika odbywa się tylko przez okres zimowy tak, by z wiosną mieć odpowiednią ilość obornika pod okopowe, czy też zbożowe. Z tą jednak chwilą, gdy ilość obornika jest wystarczająca, przestaje się słać pod bydłem i produkuje się gnojownicę. Takie rozwiązanie kwestji przy budować gnojowni gospodarstw podgórskich zaoszczędza przedewszystkiem kosztów budowy specjalnej gnojowni jak również i miejsca, którego jest bardzo często brak. Stanowiska w stajni w gospodarstwie podgórskiem muszą być betonowe i taksamo budowane jak w stajniach halnych. Ponieważ jednak w stajni gospodarstwa podgórskiego bydło przepędza całą zimę, w przeciwieństwie do stajen halnych, gdzie bydło przebywa tylko w porze letniej, należy na stanowiska betonwe położyć deski, które chronią bydło w zimie od przeziębienia.

DROBNE WIADOMOŚCI

Wykonanie budynków dla wydawnictwa „Rycerza Niepokalanej" z żużlobetonu

Znane własności izolacyjne żużla jako kruszywa do betonu spowodowały rozpowszechnienie się obecnie w Polsce budownictwa żużlobetonowego tym więcej, że znajduje się on w dość dużych ilościach na terenie całej Polski, a w szczególności w okręgach przemysłowych, bądź to w postaci żużla wielkopiecowego, bądź też parowozowego. Dużą jego zaletą jest również bardzo niska cena, a często nawet można go otrzymać bezpłatnie. W szczególności materjał ten dostępny jest dla budujących się kolejarzy i osób, zamieszkałych w pobliżu parowozowni oraz większych fabryk o paleniskach kotłowych, jak również w okolicy zagłębi węglowych i hut. Należy tylko zaznajomić się z głównemi zasadami budownictwa żużlobetonowego, aby potem nie doznać przykrych niespodzianek.

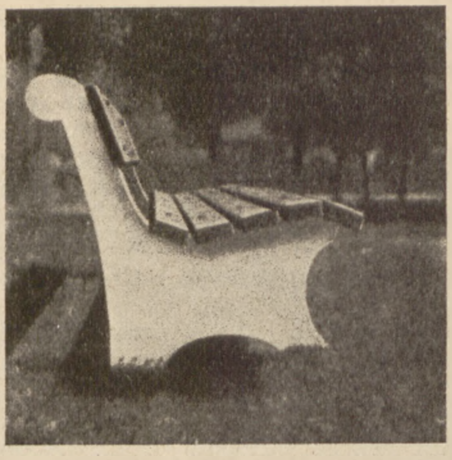
Przykładem właściwego zastosowania żużla może być załączona fotografja OO. Franciszkanów z Niepokalanowa, wykonywających własnoręcznie budowę z żużlobetonu w Niepokalanowie pod Sochaczewem. Mianowicie stawiają oni wpierw szkielet drewniany (por. fotogr.) na fundamencie betonowym, poczem wypełniają ściany żużlobetonem. Godnym podkreślenia jest fakt, że wszystkie budynki tego ogromnego zakładu wydawniczego zostały wykonane własnoręczną pracą Braci i w ten sposób koszt budowy obniżono do niezwykle małej kwoty w stosunku do wartości użytkowej i trwałości budynku.



Wygodna ławka betonowa

W Nr. 5 „Betonu" ub. roku podaliśmy na str. 90 rysunek betonowej podstawy ławki ogrodowej, której sie-

dzaju, jako bardzo tanie, łatwe do wykonania, a przedewszysttktiem wygodne w użyciu, znalazły liczne zastosodzenie i oparcie wykonane są z drzewa. Ławki tego ro-



wanie. Na załączonej fotografji widzimy taką ławkę na tle ogrodu miejskiego.

Przykrycia studni betonowych

W ostatnim numerze „Betonu" opisaliśmy pokrótce budowę studni z kręgów betonowych. Teraz podajemy je-



szcze 2 zdjęcia, przedstawiające różne sposoby nakrycia studni. Pierwsze z nich przedstawia osłonę studni daszkiem, nakrytym dachówką cementową, drugie znów obudowę studni w ten sposób, że w dwuch, wystających nad ziemią kręgach wycięto otwór kwadratowy do wyciągania wiadra, u góry zaś nałożono nakrywę betonową. Zdjęcia te nadesłała nam betoniarnia p. Szechatowa-Trachtmana z Ostroga na Wołyniu.



Kurs betonowy w Jaworowie

Ruchliwe Tow. Popierania Przemysłu w Jaworowie (woj. Lwowskie) zorganizowało kurs betonowy, który odbył się w dn. 29.III — 3.IV r. b. Wykłady prowadzili inż. dr. Tycholis, inż. Radłowa i inż. Bortel, kierownictwo kursu



spoczywało w rękach dyr. Szkoły Przemysłu Drzewnego inż. Gnoińskiego. Udział w kursie wzięło 36 osób, którym po egzaminie rozdano świadectwa. W czasie kursu urządzono szereg pokazów praktycznych i wyświetlono fotografje z zakresu wykładanych przedmiotów.

Warunki prenumeraty: rocznie zł 5.—; numer pojedyńczy 50 gr.; zmiana adresu 50 gr.

C e n y o g ł o s z e ń:

cała strona	zł 200.—	okładki 1-sza i 4-ta strona	zł 250.—
pół strony	„ 100.—	„ pół strony	„ 125.—
ćwierć strony	„ 50.—	„ ćwierć strony	„ 65.—

P. K. O. Nr. 19044

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 1, telefony 304-75 i 728-12

Wydawca: **Związek Polskich Fabryk Portland-Cementu** Redaktor: **Inż. Jerzy Nechay**

Zakł. Druk. F. Wyszyński i S-ka, Warszawa, Warecka 15

„Mistrz żelbetnik"

W Ministerstwie Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego prowadzone są obecnie prace nad zmianą ustroju szkół zawodowych. W odniesieniu do budownictwa projektuje się 3 kategorje pracowników:

1. technik, jako konstruktor i ruchowiec, kształcony w szkołach budowlanych o typie licealnym, t. j. po ukończeniu 6 klas gimnazjum;
2. mistrzowie, kształceni w szkołach mistrzowskich;
3. robotnicy kwalifikowani, mający ukończone szkoły dokształcające lub kursy specjalne.

W programie dla techników uderza przedewszystkiem bardzo silne podkreślenie nauki wykonywania robót, co ma szczególne znaczenie dla robót betonowych i żelbetowych. W zawodzie mistrzów podkreślić należy utworzenie w projekcie ministerjalnym „mistrza żelbetnika" obok mistrza murarskiego, ciesielskiego i t. d. W zakres jego wiadomości wchodzi znajomość techniki, robót żelbetowych, odbioru i kontroli materjałów, obsługi maszyn budowlanych, odczytywania rysunków konstrukcyjnych, kalkulacja robót i t. p. O ileby projekt ten wszedł w życie, należy się spodziewać, że przyniesie on wielką korzyść dla rozwoju naszego żelbetnictwa.

Książki nadesłane

Budowa dołów betonowych do kiszenia pasz zielonych, T. J. Kałkowski, nakładem Związku Fabryk Cementu, cena 80 gr. Broszurka ta, zawierająca 64 stron druku i 20 rycin jest odbitką z „Betonu". Omawia ona w wyczerpujący sposób technikę budowy dołów betonowych na kiszonkę, podając na licznych rysunkach i wykresach wszystkie szczegóły, związane z ich budową i kosztami. Odda ona niewątpliwie wielkie usługi naszemu rolnictwu, stanowiąc doskonałą propagandę racjonalnego odżywiania bydła.

„Piorunochrony na wsi". Pod tym tytułem ukazała się książeczka arch. Z. Racięckiego w wydaniu Centralnego Tow. Organizacji i Kółek Rolniczych. Według obliczeń miarodajnych instytucyj wśród przyczyn powstawania pożaru bardzo pokaźne miejsce (10%) zajmuje powstanie pożaru od uderzenia pioruna, z tego też względu należy uważać broszurkę powyższą za bardzo pożyteczne wydawnictwo, omawiające w przystępny sposób zasady zabezpieczenia budynków przed piorunem. Autor podaje nowoczesne sposoby zakładania piorunochronów, które zupełnie różnią się od starych i niepraktycznych piorunochronów. Nowy ten sposób polega na tem, żeby każdy budynek zabezpieczyć oddzielenie przez poprowadzenie przewodnika w miejscach możliwego uderzenia pioruna, jak komin, kalenica i boczny grzbiet dachu, sprowadzając go następnie na obie strony budynku do ziemi. Przy tym sposobie ostrza są zbędne, gdyż piorun może uderzyć w każde miejsce przewodnika.

Broszurka omawia wyczerpująco wszystkie szczegóły przeprowadzania piorunochrona w sposób bardzo praktyczny. Należy więc uważać ją za wydawnictwo, które każdy posiadacz budynku powinien się zaopatrzyć, aby zabezpieczyć się w ten sposób przed możliwością powstania pożaru.

Co przedstawiają ryciny na okładkach „Betonu" r. b.

Nr. 1. Figury betonowe w ogrodzie w Poznaniu.
Nr 2. Betonowa fontanna kaskadowa przy domu księży kanoników w Gnieźnie.
Nr. 3. Pomnik Św. Jana na cokole betonowym w Gdyni.
Nr. 4. Pomnik Bolesława Chrobrego na cokole betonowym w Gnieźnie na tle balustrady i schodów, wykonanych ze sztucznego kamienia.